

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record



BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

FORMATION OF IDLE ROTATION FLUCTUATION CONTROL MAP

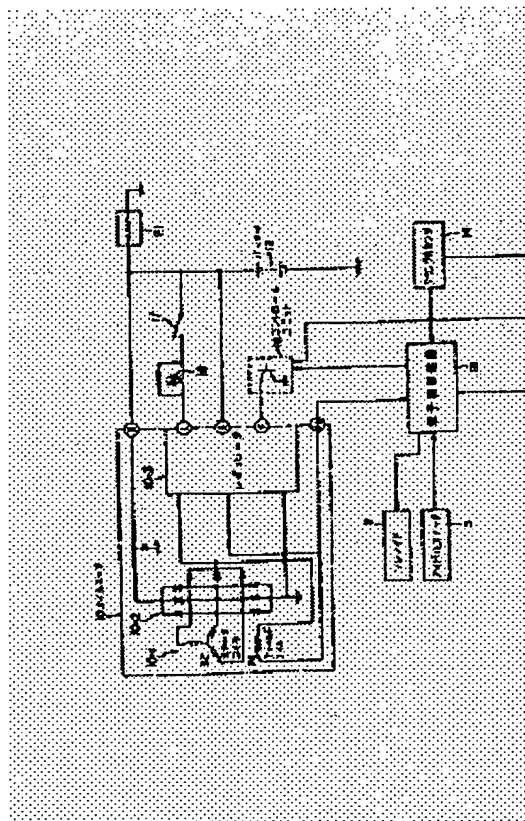
JP-8-2855714

Patent number: JP3159598
Publication date: 1991-07-09
Inventor: ISHIDA TETSURO; others: 02
Applicant: MITSUBISHI MOTORS CORP
Classification:
- international: H02P9/00; F02D29/06; F02D41/08; F02D45/00
- european:
Application number: JP19890297600 19891117
Priority number(s):

Abstract of JP3159598

PURPOSE: To limit the drop of rotating speed of an internal combustion engine even if an electric load is abruptly increased during idling by limiting the generating ratio of a generator to limit a torque, and forming a control map to prevent the speed of the engine from decreasing to a predetermined speed or lower.

CONSTITUTION: When a control unit 16 is controlled by an electronic controller 15 by using a control map forming computer 20, the upper limit of a FR terminal duty (generating rate) is limited. When an electric load is small, generating amount is controlled in response to the load by a regulator 10-3. However, even if an electric load is abruptly increased, the FR terminal duty cannot exceed a limit value determined by a G terminal ground duty. Thus, the engine speed does not drop lower than an allowable lowest speed, and unpleasant vibration is not generated from the engine.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

第2855714号

(45)発行日 平成11年(1999)2月10日

(24)登録日 平成10年(1998)11月27日

(51)Int.Cl.⁶

H02P 9/30

識別記号

P I

H02P 9/30

C

請求項の数1 (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平1-297600

(22)出願日 平成1年(1989)11月17日

(65)公開番号 特開平3-159588

(43)公開日 平成3年(1991)7月9日

審査請求日 平成8年(1996)3月28日

(73)特許権者 999999999

三菱自動車工業株式会社
東京都港区芝5丁目33番8号

(72)発明者 石田 哲朗

東京都港区芝5丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内

(72)発明者 岡野 喜朗

東京都港区芝5丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内

(72)発明者 田村 保樹

東京都港区芝5丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 光石 俊郎

審査官 米山 誠

(58)調査した分野(Int.Cl.⁶, DB名)

H02P 9/00 - 9/48

(54)【発明の名称】 アイドル回転変動制御マップの作成方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】エンジンにより回転駆動されて発電すると共に、回転駆動するのに要するトルクが界磁コイルに入力される励磁電流デューティに比例する特性を有する発電機と、

上記発電機に入力される電気負荷の増減に応じて増減する上記励磁電流デューティの上限を調整可能な制御信号を発生させる発電制限手段とを備え、該発電制限手段が、上記エンジンのエンジン回転数に基づいて予め設定された制御マップから上記制御信号を選択するよう構成されたエンジンのアイドル回転変動制御マップの作成方法であって、

上記エンジンの回転数がアイドル回転数領域の予め設定された複数の設定回転数値に一致するように、順次、該

エンジン回転数を上記複数の設定回転数値のうちの1つに一致させた状態で、上記制御信号を変化させて上記励磁電流デューティを0の状態からステップ状に増加させていくと共に、増加ステップ毎にエンジン回転数を検出し該検出されたエンジン回転数が予め設定された許容最低エンジン回転数よりも小さくなった場合に、直前のステップにおける上記制御信号とその時点でのエンジン回転数とを対にして記憶し、該記憶プロセスを上記複数の設定回転数値のそれぞれに対して行うことにより上記制御信号の制御マップを作成することを特徴とするアイドル回転変動制御マップの作成方法。

【発明の詳細な説明】

<産業上の利用分野>

本発明は、内燃機関により発電機を駆動する機関にお

特許2855714

(2)

4

3

動を生じないようにしたアイドル回転変動制御方法を実現する制御マップの作成方法に関するものである。

かかる本発明は、例えばガソリン自動車に適用して有用である。

<従来の技術>

自動車には、エンジンにより回転して発電するオルタネータが備えられている。エンジン回転中は、オルタネータで発電した電力が各種電気負荷に供給されるとともに、余裕の電力でバッテリーを充電する。

オルタネータでは、フィールドコイル（界磁コイル）を有するロータを回転させると、ステータに備えたステータコイルに3相交流が発生する。3相交流は、6個のダイオードで形成した三相ブリッジ整流器により整流されて直流となって出力される。

オルタネータの発生電圧は、ロータの回転速度とフィールドコイルに流す励磁電流の大きさに比例する。各種電気負荷へ供給したりバッテリーを充電したりする電圧は一定に保つ必要があるため、回転速度が高くなり発生電圧が規定値以上になると、レギュレータにより励磁電流を調整して発生電圧を制御する。

レギュレータは、各種負荷への供給電力に応じて、オルタネータのフィールドコイルに流す励磁電流の値を調整するものである。トランジスタ式のレギュレータでは、パワートランジスタのオン・オフにより励磁電流のデューティ比を加減して通電量を制御する。このように、レギュレータで励磁電流値を調整することにより、オルタネータの発生電圧を調整し、バッテリーの過充電や過放電の発生を防止している。

このレギュレータは、電気負荷が大きくなるとオルタネータに流す励磁電流を大きくし、電気負荷が小さくなると励磁電流を小さくする。したがってオルタネータを回転駆動させるために必要なトルクは、電気負荷が大きいときに大きくなり、電気負荷が小さいときに小さくなる。

<発明が解決しようとする課題>

ところで自動車のエンジンがアイドル運転しているときに電気負荷が急増すると、オルタネータに流す励磁電流が増えてオルタネータを回転駆動させるトルクが急増し、エンジンの回転速度が下がり、場合によってはエンジン回転が不安定になり運転者に不快な振動を与えることがある。

アイドル運転中ではエンジンの発生トルクが小さく、特に燃費低減を目的としてアイドル回転速度を低く設定したものでは、上述したような不具合が生じやすい。

一方運転者は、アイドル運転中に特別な操作をしていくわけではなく、しかも車内騒音が低いこともあり、エンジンの音や回転変動に対し敏感になっている。そのようなときに、クーラなどを投入して電気負荷を増やすとエンジン回転数が低下し、このエンジン回転数低下は運

回数が低下したことを感じるとストールに至るのではないかと不安になったり不快になったりする。更にエンジン振動が生じると、不安感や不快感は増大する。

本発明は、上記従来技術に鑑み、アイドル運転中に電気負荷が急増しても内燃機関の回転数の落ち込み量を制限するようにしたアイドル回転変動制御方法を実現する制御マップの作成方法を提供するものである。

<課題を解決するための手段>

上記課題を解決する本発明方法は、エンジンがアイドル運転しているときに電気負荷が急増しても、発電機の発電率（励磁電流デューティ）を制限することにより発電機を回転させるに要するトルクを制限して、エンジンの回転数がある回転数以下になることを防ぐようにした制御マップを作成するものである。

<作用>

エンジンがアイドル運転しているときには、電気負荷が大きくなっても発電率が制限されるため、エンジン回転数があらかじめ設定した許容最低回転数以下になることはない。あらかじめ設定した許容最低回転数とは、この回転数にまでエンジン回転数を低下させても、運転者が感じるような不快な振動を生じさせない程度の回転数のことをいう。

<実施例>

以下に本発明の実施例を図面に基づき詳細に説明する。

第1図は、本発明方法を適用するガソリン自動車の駆動系を示す。同図に示すように、エンジン1には、エアクリーナ2及び給気管3を介して空気が送られる。給気管3の途中にはスロットル弁4が取り付けられており、アクセルペダル（図示省略）に連動してスロットル弁4が開閉する。アイドル運転時にはスロットル弁4が全閉となり、この全閉状態（アイドル運転状態）はアイドルスイッチ5が検出する。バイパス管6は、スロットル弁4を迂回するように給気管3の上流側と下流側とを連通している。バイパス管6内には、圧縮コイルバルブ7で付勢された針状弁8が備えられており、ソレノイド9のデューティ駆動により針状弁8によりバイパス管6が開閉される。

一方、オルタネータ10は、エンジン1により回転駆動されて発電し、各種電気負荷11に電力を送ったり、余裕電力によりバッテリー12を充電する。バッテリー12は、オルタネータによる発電電力が不足したり発電が行なわれないときに、電気負荷11に電力を送る。またディストリビュータ13にはクランク角センサ14が備えられている。

電子制御装置15は、アイドルスイッチ5、クランク角センサ14などの各センサからの検出信号を受け、ソレノイド9や各制御機器を制御する。

ここで、第1図に示す駆動系の電気系統を、第2図を参照して説明する。同図に示すようにオルタネータ10

(3)

特許2855714

5

発電部10-1と、ダイオードで形成した整流器10-2と、レギュレータ10-3とを主要構成としている。このうちレギュレータ10-3は、バッテリー12の電圧及び使用されている電気負荷容量に応じて、フィールドコイルFCに流す励磁電流のデューティ比を変えらることにより、発電部10-1による発電電流値を調整している。つまり、バッテリー電圧が低下したり使用電気負荷容量が増加したりしたときに、デューティ比を上げて発電電流を多くし、逆の状況ではデューティ比を下げて発電電流を小さくするよう調整している。そしてフィールドコイルFCに流れる励磁電流のデューティ比は、FR端子を介して電子制御装置15で検出される。また、電子制御装置15の指令により、レギュレータ10-3のG端子がコントロールユニット16を通してアースされると、フィールドコイルFCに流す励磁電流が零となって発電電流が零となり、発電はカットされる。なお、レギュレータ10-3は、バッテリー電圧及び使用電気負荷容量に応じてデューティ比を調整しているが、バッテリー電圧を参照することなく使用電気負荷容量のみを基にデューティ比を調整する型式のレギュレータもある。

なお第2図において、17はイグニッションスイッチ、18はチャージランプである。

次に本発明方法を支える基本技術を、第3図及び第4図を参照して説明する。

第3図はFR端子デューティとG端子接地デューティとの関係を示す。FR端子デューティとは、FR端子で検出した励磁電流のデューティ比を示しており、フィールドコイルFCに実際に流れている励磁電流が連続しているときにFR端子デューティは100%となり、フィールドコイルFCにまったく励磁電流が流れていないときにFR端子デューティは0%となる。このFR端子デューティは、オルタネータの発電率に比例する。G端子接地デューティとは、G端子を接地する割合を示しており、G端子を連続して接地するとG端子接地デューティは100%となり、G端子をまったく接地しないとG端子接地デューティは0%となる。前述したようにG端子を接地すると、レギュレータ10-3の制御状態にかかわらず、強制的に発電がカットされる。

第3図(a)はレギュレータ10-3が100%発電を許可しているときの特性であり、G端子接地デューティを下げていくとFR端子デューティ(発電率)が増加していくことがわかる。第3図(b)はレギュレータ10-3が発電を50%に制限しているときの特性であり、G端子接地デューティを50%以下にしてもFR端子デューティ(発電率)は50%以上にならないことがわかる。第3図(c)はレギュレータ10-3が発電を25%に制限しているときの特性であり、G端子接地デューティを75%以下にしてもFR端子デューティ(発電率)は75%以上にならないことがわかる。このようなことから「G端子接

6

一(発電率)の最高値をコントロールできること」を結論として得られる。

第4図はFR端子デューティ(発電率)とオルタネータを回転駆動するのに要する駆動トルクとの関係を示しており、「FR端子デューティ(発電率)とオルタネータ駆動トルクとは1対1の関係にあること」を結論として得られる。

第3図及び第4図から得た結論から、次のような知見が判明した。即ち、電気負荷が増加すると一般にレギュレータは発電率を上げるように制御し、発電率が上昇するとオルタネータ駆動トルクが上昇し(第4図参照)、これによりアイドリング時にはエンジン回転数が低下して不快な振動の原因となる。そこでアイドリング時には、G端子接地デューティにより発電率の上限を制限するようにし(第3図参照)、オルタネータ駆動トルクを制限してやれば、エンジン回転数はある回転数以下になることはなく、このようにすることにより不快な振動を生じさせることはなくなる。また制御値をきびしくしておけば、アイドリング時に電気負荷が急増しても、エンジン回転数が低下したことを、運転者に悟らせることもない。なお、発電率を制限すると急増した電気負荷に対し電力は不足するが、この不足分はバッテリーでまかなう。

次に、電子制御装置15が制御の中心となつて行う、新たに開発したアイドル回転変動制御方法の具体例を説明する。

具体例を、第2図及び動作フロー図である第5図を参照して説明する。電子制御装置15には次表1に示すような制御マップがあらかじめ設定されている。

表 1

エンジン回転数	N_1	N_2	N_3	...	N_{n-2}	N_{n-1}	N_n
G端子接地デューティ [%]	G_1	G_2	G_3	...	G_{n-2}	G_{n-1}	G_n

上の表1において、エンジン回転数 $N_1 \sim N_n$ はアイドル回転数領域内の回転数であり、その中で回転数 N_1 は最低回転数であり、 N_2, N_3, \dots となるにつれ回転数は上昇し、回転数 N_n は最高回転数である。このような各回転数 $N_1 \sim N_n$ にそれぞれ対応してG端子接地デューティ $G_1 \sim G_n$ を決めている。そして各回転数 $N_1 \sim N_n$ のときに、その回転数に対応したG端子接地デューティ $G_1 \sim G_n$ にすれば、G端子接地デューティに応じてFR端子デューティ(発電率)の上限が制限されてオルタネータを回転させるに要するトルクがある値より大きくなることはなくなり、エンジン回転数が、あらかじめ設定した許容最低回転数以下にならないようにした制御マップとしている。ここにおいて「許容最低回転数」とは、この回転数にまでエンジン回転数が低下しても、運転者に不快感を与える

特許2855714

(4)

8

7
許容最低回転数よりもエンジン回転数が小さくなるとエンジンから不快な振動が生じてしまう。

そこで例えばエンジン回転数が N_0 であるときにはG端子接地デューティを G_0 とするように、電子制御装置15でコントロールユニット16を制御すると、FR端子デューティ（発電率）の上限が制限される。電気負荷が小さいときには、レギュレータ10-3により電気負荷にに応じて発電量が制御される。ところが電気負荷が増加しても、FR端子デューティはG端子接地デューティ G_0 で規定される上限値を越えることはできない。したがって電気負荷が増加しても、オルタネータを回転させるに要するトルクはある値以上になることはなく、したがってエンジン回転数は許容最低回転数よりも小さくなることはなく、エンジンから不快な振動は生じない。

上述したような制御マップを利用して、電子制御装置15は次のような制御をする（第5図参照）。

(1) まずはじめに電子制御装置15は、エンジン1がアイドル運転になっているかどうかを判定する（ステップ1,2）。即ち、アイドルスイッチ5によりスロットル弁4の閉が検出され、且つ、クランク角センサ14によりクランク角がアイドル回転領域にあることが検出されると、アイドル運転が行なわれていると判定する。

(2) アイドル運転になっている場合には、電子制御装置15はクランク角センサ14から、そのときのエンジン回転数 N を入力する（ステップ3）。

(3) 次に入力したエンジン回転数 N （ $N_0 \sim N_1$ ）に対応したG端子接地デューティ $G_0 \sim G_1$ を、制御マップから読み込む（ステップ4）。

(4) 電子制御装置15は、読み込んだG端子接地デューティ（ $G_0 \sim G_1$ のうちの1つ）となるように、コントロールユニット16をデューティ制御する（ステップ5）。このようにすると、前述したように、電気負荷が増加しても、エンジン回転数が許容最低回転数以下になることはなく不快なエンジン振動は生じない。

(5) 一定のタイマカウントを経て（ステップ6）、上述した制御を周期的に行う。

(6) 制御の途中でアイドル運転でなくなると、電子制御装置15は、コントロールユニット16のデューティ制御をやめ、G端子接地デューティを0%とする（ステップ7）。

ここで表1の制御マップを作成する。本発明に係るアイドル回転変動制御マップの作成方法を、マップ作成装置を示す第6図及びフロー動作を示す第7図を参照して説明する。

第6図において、20は制御マップ作成コンピュータ、21は電気負荷であり、他の部材は第2図に示すのと同様な機能を有するものである。なお、電気負荷21の値は、オルタネータ10がフル発電する程度のものである。制御マップ作成コンピュータ20は、第7図に示すよう

マップを作成する。

① アイドル回転数領域内の最低回転数 N_L [rpm]（例えば600rpm）と最高回転数 N_H [rpm]（例えば1000rpm）をコンピュータ内に設定する（ステップ1）。

② 許容最低回転数 N_{min} [rpm]（例えば550rpm）をコンピュータ内に設定する（ステップ2）。

③ 回転数マップ作成きざみ幅 Δn 、つまり N_L から順次増加していく回転数（つまり $N_L - N_H$ の値）をコンピュータ内に設定する（ステップ3）。

④ G端子接地デューティ測定きざみ幅 Δg をコンピュータ内に設定する（ステップ4）。

⑤ エンジン回転数が N_0 となるように指令回転数 N を出力する。この指令回転数 N となるように、電子制御装置15はアイドル回転数制御を行なう（ステップ5）。

⑥ G端子接地デューティ G の値を $100 - \Delta g$ [%]としてコンピュータ内に設定する（ステップ6）。

⑦ 実際のG端子設置デューティが100%となるようにコントローラ16を制御する（ステップ7）。このとき実際のエンジン回転数 N_0 が指令回転 N になっているか否かを判定し（ステップ8）、異なっているときには電子制御装置15によりアイドル回転数制御をして（ステップ9）、 $N_0 = N$ となるようにする。

⑧ 実際のG端子接地デューティを、100%から先に設定した値 G とするように、コントローラ16を制御する（ステップ10）。このようにすることによりオルタネータ10の発電率は、0%から設定値 G に対応した%となる。

⑨ 実際のG端子接地デューティを、100%から設定値に切り替えたときに生じるエンジン回転数 N_0 の低下量 ΔN_L を検出し（ステップ11）このときのエンジン回転数 N_0 、低下量 ΔN_L 、設定したG端子設置デューティの値 G をコンピュータ内の作業用メモリに記憶する（ステップ12）。

⑩ 上述したステップ7～ステップ12の動作を50回繰り返す。

⑪ 低下量 ΔN_L の50回のデータを平均した平均低下量 ΔN_E を演算する（ステップ13）。

⑫ 指令回転数 N から平均低下量 ΔN_E を減算した値と、あらかじめ設定した許容設定回転数 N_{min} とを比較する（ステップ14）。

⑬

$$N - \Delta N_E < N_{min}$$

が成立しないときには低下したエンジン回転と許容設定回転数との間に回転数余裕があるため、 $G = 0$ でないことを確認した上で（ステップ15）、現在のG端子接地デューティの値から更に測定きざみ幅 Δg だけ引いた値を、新たなG端子接地デューティの値とし（ステップ16）、この新たなG端子接地デューティを用いてステ

(5)

特許2855714

10

⑭ G端子接地デューティの値を Δg づつ引いて、上述した処理（ステップ7～ステップ16）をしていったときに、

$$N - \Delta N_g < N_{min}$$

が成立してエンジン振動が生じたり、 $G=0$ となったりしたときには、そのときの指令回転 N （初回では N_0 となっている）と前回のG端子接地デューティの値 $G + \Delta g$ を対にして、コンピュータのマップ用メモリに記憶する（ステップ17,18）。

⑮ マップ用メモリにデータを記憶したら、指令回転数 N が最高回転数 N_0 でないことを確認した上で（ステップ19）、現在の指令回転数 N に更にきざみ幅 ΔN 加えた値を新たな指令回転数 N とする（ステップ20）。

⑯ 新たな指令回転数 N を用いて、ステップ6～ステップ18を再開する。

⑰ 指令回転数の値が N_0 から ΔN づつ増えて順次 N_0, N_1 となり、最後に N_0 となったところで処理を終了する（ステップ21）。

上述した動作により表1の制御マップを自動作成することができる。なお、制御マップ作成コンピュータ20の演算処理を、人間が代わって行うことにより手動でマップ作成をすることができる。また、上記実施例では、制御マップに記憶する条件として

$$N - \Delta N_g < N_{min}$$

を用いているが、更に ΔN_g が許容最大回転変動幅内に入っているかどうかを判断する条件を付加するようにしてもよい。

*＜発明の効果＞

以上実施例とともに具体的に説明したように本発明により作成した制御マップを用いて制御をすれば、アイドル運転中に電気負荷が急増しても、オルタネータの発電率（励磁電流デューティ）の上限を制限しているのて、オルタネータを回転するのに要するトルクがある値以上になることはなく、よってエンジンの回転数はさほど低下せずエンジンにより不快な振動を生ずることはない。

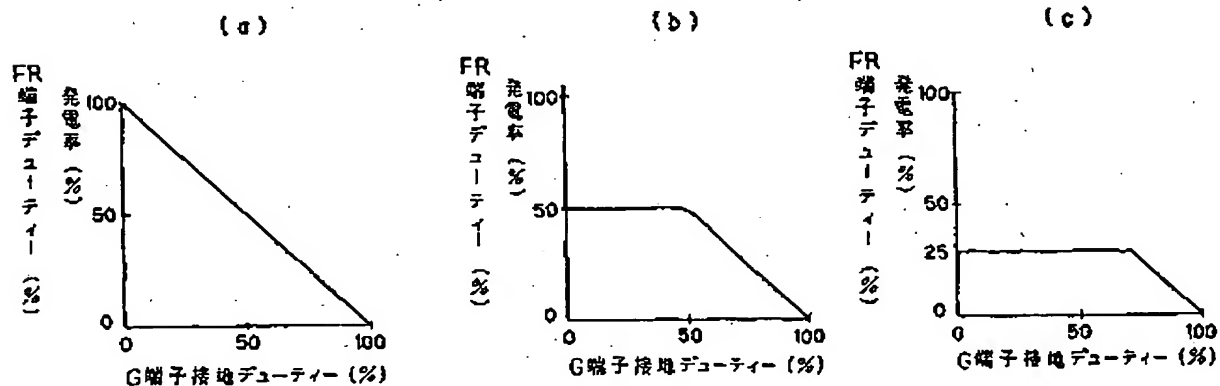
10 【図面の簡単な説明】

第1図はガソリン自動車の駆動系を示す構成図、第2図はガソリン自動車の電気系を示す回路図、第3図はFR端子デューティとG端子接地デューティとの関係を示す特性図、第4図はオルタネータ駆動トルクとFR端子デューティとの関係を示す特性図、第5図はアイドル回転変動制御の一例を示すフロー図、第6図は本発明に用いるマップ作成装置を示す回路図、第7図は本発明の動作手順を示すフロー図である。

図面中、

- 20 1はエンジン、
5はアイドルスイッチ、
10はオルタネータ、
10-3はレギュレータ、
11は電気負荷、
14はクランク角センサ、
15は電子制御装置、
16はコントロールユニット、
20はマップ作成コンピュータ、
21は電気負荷である。

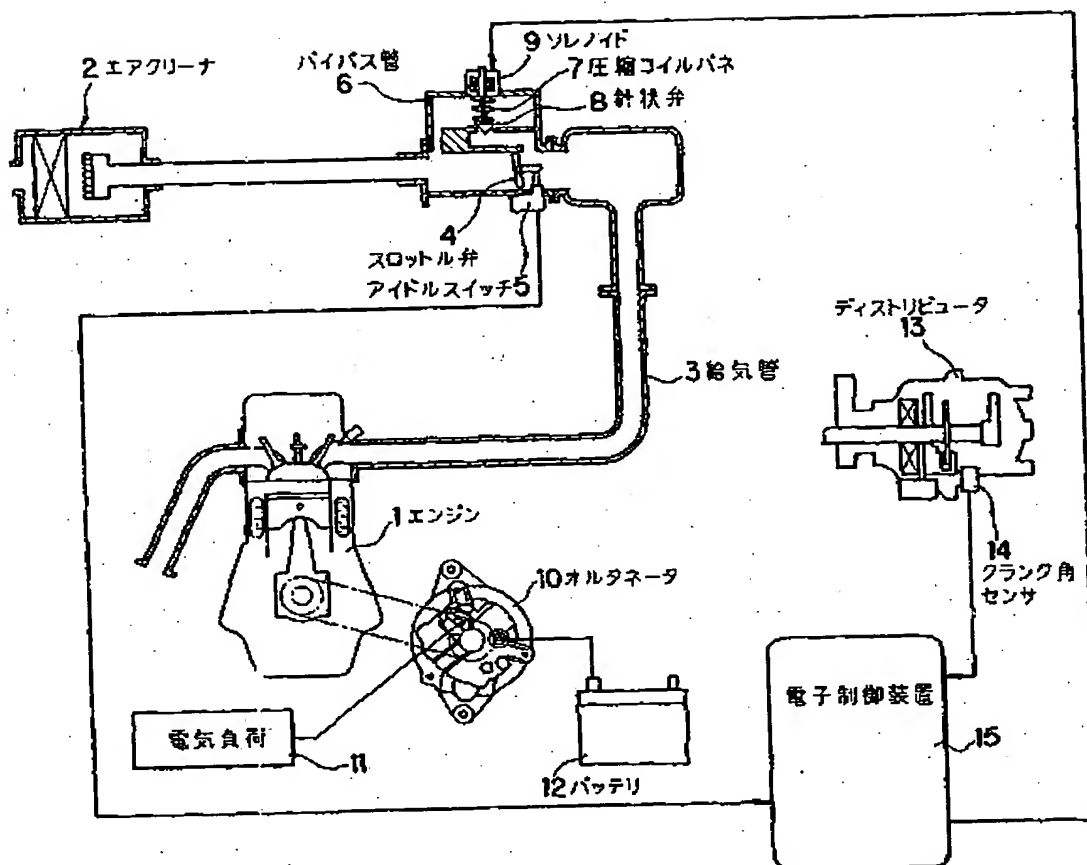
【第3図】



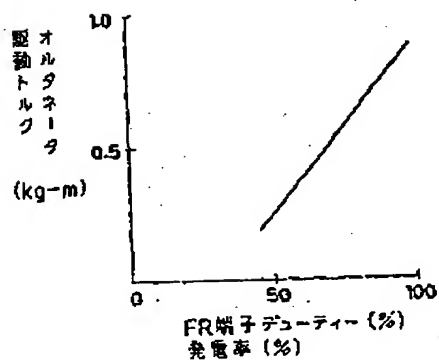
(6)

特許2855714

【第1図】



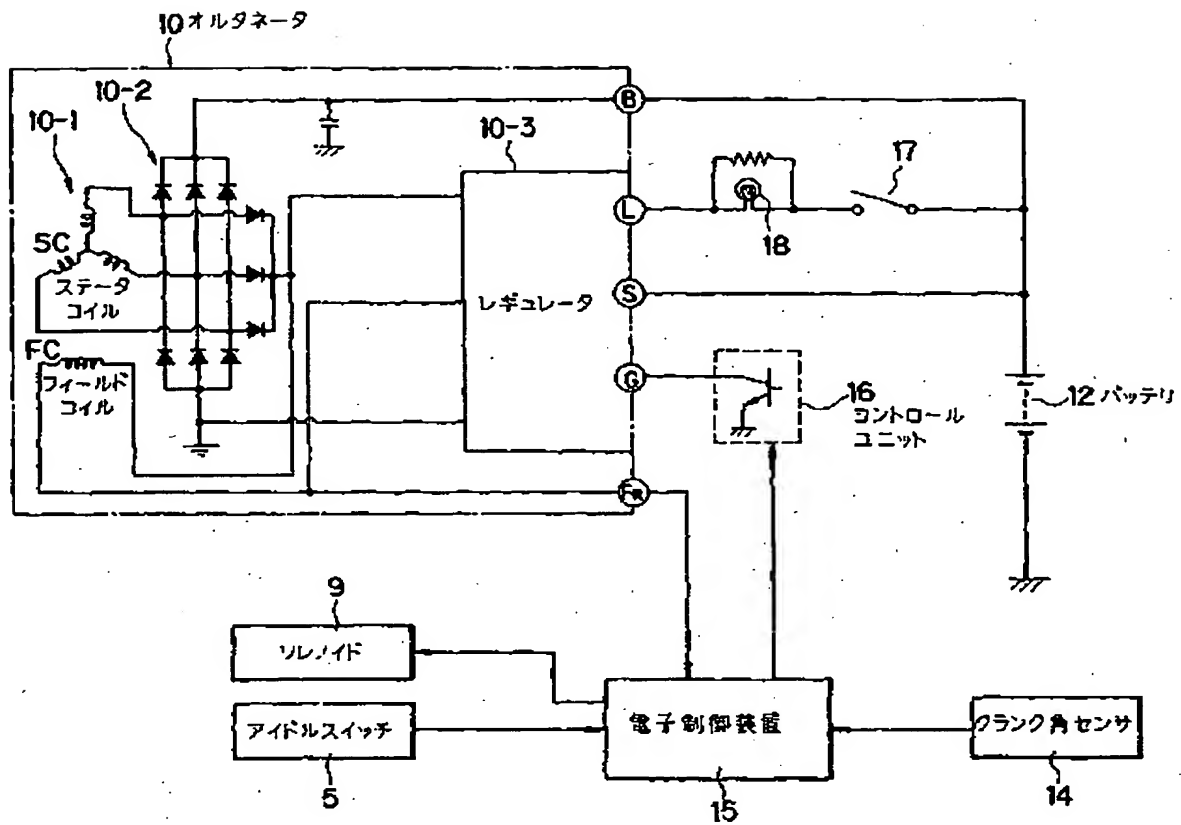
【第4図】



(7)

特許2855714

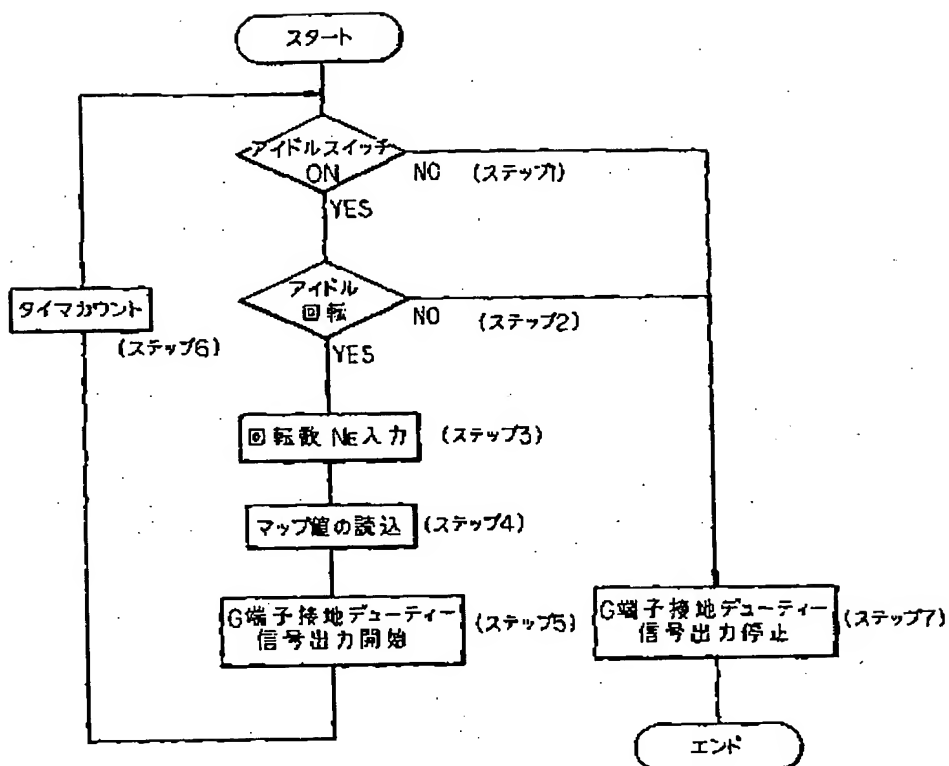
【第2図】



(8)

特許2855714

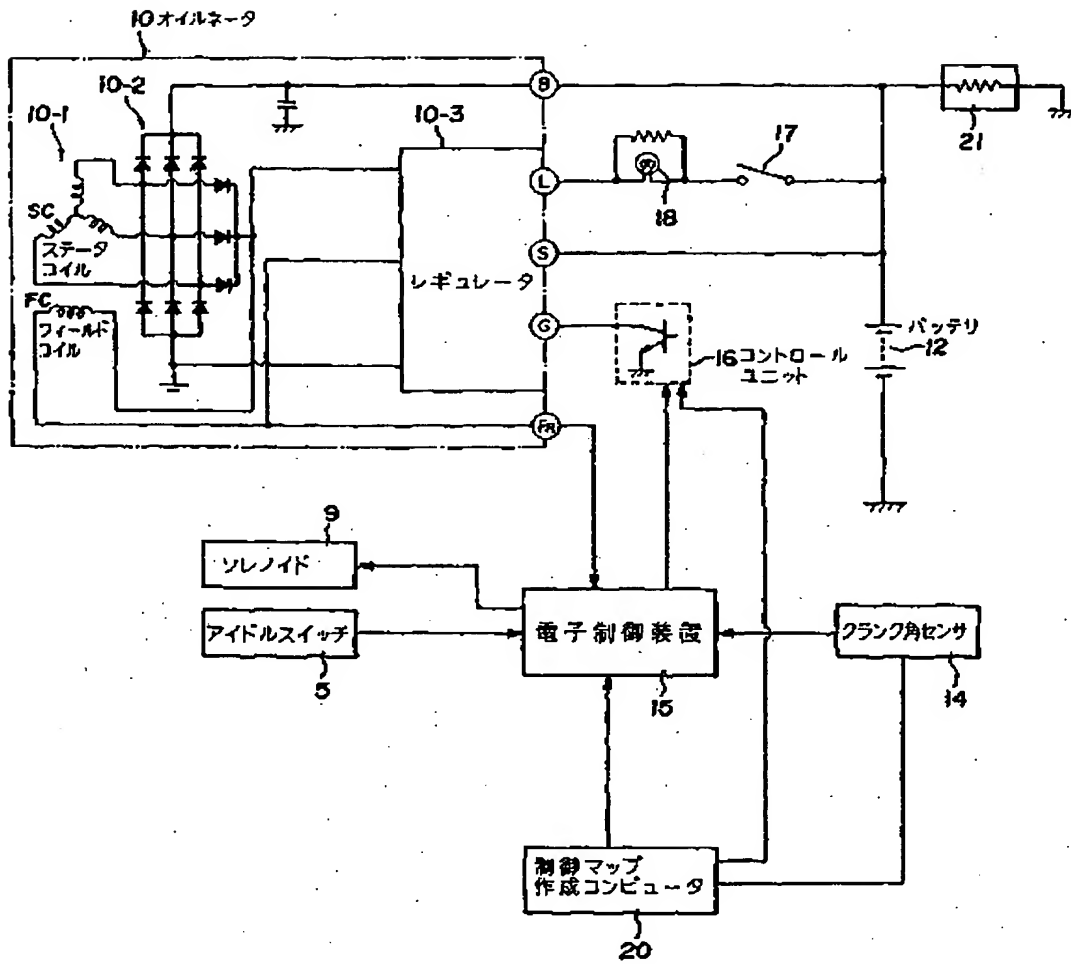
【第5図】



(9)

特許2855714

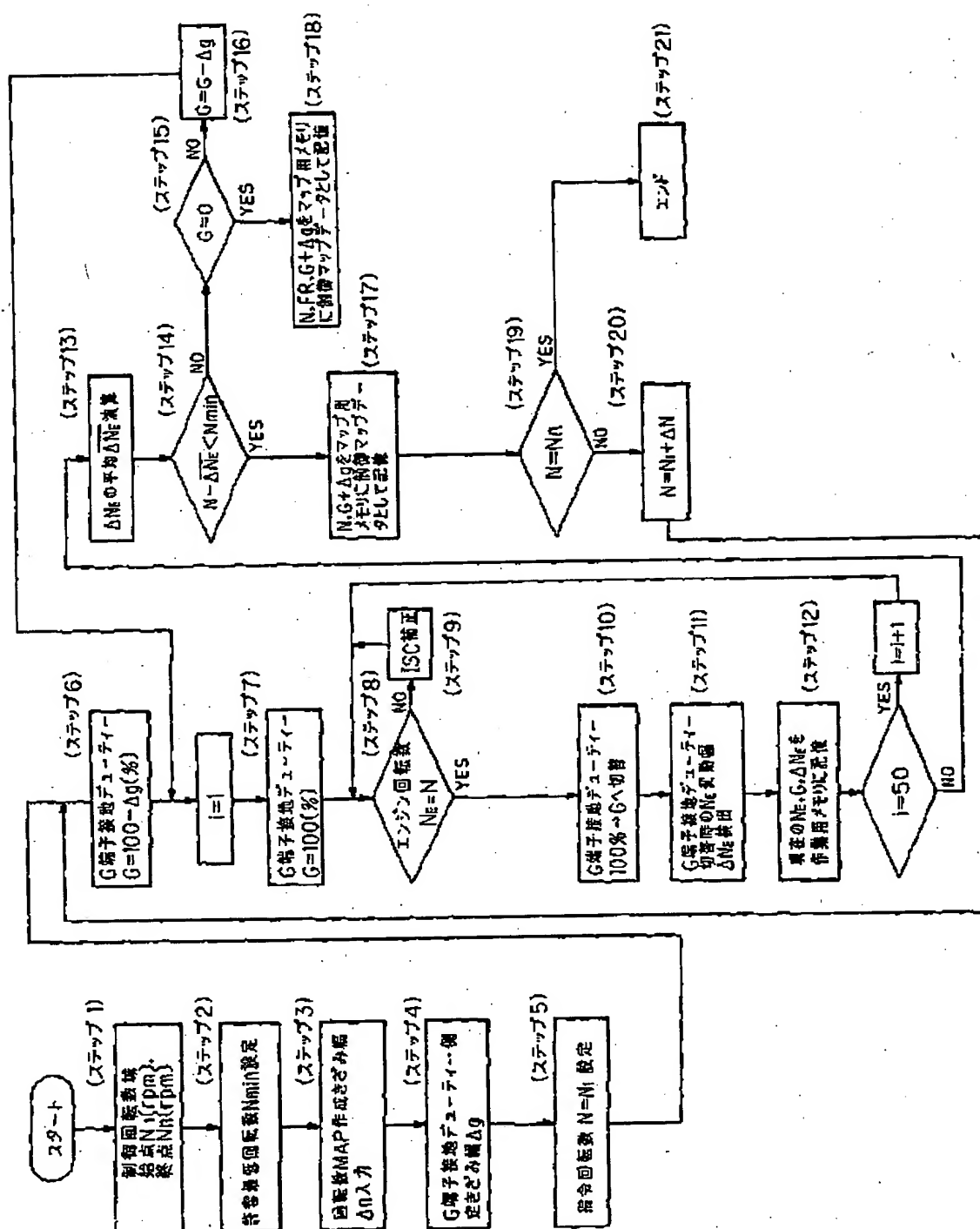
【第6図】



特許2855714

(10)

【第7図】



1. JP,2855714,B

THIS PAGE BLANK (USPTO)

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

(57) [Claim(s)]

[Claim 1] It is the creation method of an engine idle revolution fluctuation control map that had the following, and this generation-of-electrical-energy limit means was constituted so that the above-mentioned control signal might be chosen from a control map beforehand set up based on an engine speed of the above-mentioned engine. In the condition of having changed this engine speed and having made an engine speed in agreement with one of two or more above-mentioned setting-out rotational frequency values one by one so that a rotational frequency of the above-mentioned engine may be in agreement with two or more setting-out rotational frequency values to which an idle rpm field was set beforehand While changing the above-mentioned control signal and making the above-mentioned exciting-current duty increase from a condition of 0 in the shape of a step Detect an engine speed for every increment step, and when a this detected engine speed becomes smaller than the allowance minimum engine speed set up beforehand Make the above-mentioned control signal in the last step, and an engine speed in the event into a pair, and they are memorized. a creation method of an idle revolution fluctuation control map characterized by creating a control map of the above-mentioned control signal by two or more above-mentioned setting-out rotational frequency values being alike, respectively, receiving, and performing this storage process. A generator which has a property that torque taken to carry out revolution actuation while revolution actuation is carried out with an engine and generating electricity is proportional to exciting-current duty inputted into a field coil A generation-of-electrical-energy limit means to generate a control signal which can adjust a maximum of the above-mentioned exciting-current duty which it is inputted into the above-mentioned generator and fluctuated according to a change in electric load

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USFTO)

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

<Field of the invention on industry> This invention relates to the creation method of a control map of realizing the idle revolution fluctuation control method it was made not to produce an unpleasant oscillation even if electric load increased rapidly during idle operation, in the engine which drives a generator with an internal combustion engine. This this invention applies to a gasoline automobile and is useful.

<Prior art> The automobile is equipped with the AC dynamo which rotates with an engine and is generated. During an engine revolution, while the power generated with the AC dynamo is supplied to various electric loads, a battery is charged with the power of additional coverage.

In an AC dynamo, if Rota which has a field coil (field coil) is rotated, a three-phase-circuit alternating current will occur in the stator coil with which the stator was equipped. It is rectified by the three phase bridge rectifier formed for six diodes, and a three-phase-circuit alternating current turns into flowing in one direction, and is outputted.

The generated voltage of an AC dynamo is proportional to the rotational speed of Rota, and the magnitude of the exciting current passed to a field coil. Since it is necessary to keep it constant, if rotational speed tends to become high and a generated voltage tends to become beyond default value, the voltage which supplies various electric loads or charges a battery will adjust an exciting current with a regulator, and will control a generated voltage.

A regulator adjusts the value of the exciting current passed to the field coil of an AC dynamo according to the supply voltage to various loads. The duty ratio of an exciting current is adjusted by turning on and off of a power transistor, and the amount of energization is controlled by the transistor regulator. Thus, by adjusting an exciting-current value with a regulator, the generated voltage of an AC dynamo was adjusted and generating of the surcharge of a battery or overdischarge is prevented.

This regulator will make an exciting current small, if the exciting current passed to an AC dynamo will be enlarged if electric load becomes large, and electric load becomes small. Therefore, torque required in order to carry out revolution actuation of alt. RUNETA becomes large when electric load is large, and when electric load is small, it becomes small.

<Technical problem which invention tends to solve> While the engine of an automobile is carrying out idle operation in time, when electric load increases rapidly, the torque which the exciting current passed to an AC dynamo increases [torque], and carries out revolution actuation of the AC dynamo may increase rapidly, an engine rotational speed may fall, an engine revolution may become instability depending on the case, and an unpleasant oscillation may be given to an operator.

In idle operation, engine generating torque is small and it is easy to produce nonconformity which was mentioned above in what set up idle rotational speed low especially for the purpose of fuel consumption reduction.

On the other hand, the operator is not necessarily doing actuation special during idle operation, and moreover, since the noise in the car is low, he is sensitive to an engine sound or revolution fluctuation. When such, if a cooler etc. is supplied and electric load is increased, an engine speed will fall, and an operator will understand this engine-speed lowering clearly. If it senses that idle rpm fell, an operator will become uneasy with whether it results in a stall, or will become unpleasant. Furthermore, if engine vibration arises, insecurity and displeasure will increase.

In view of the above-mentioned conventional technology, this invention offers the creation method of a control map of realizing the idle revolution fluctuation control method of having restricted the amount of depression of an internal combustion engine's rotational frequency, even if electric load increases rapidly during idle operation.

<The means for solving a technical problem> While the engine is carrying out idle operation, even if electric load increases rapidly, by restricting the rate of a generation of electrical energy of a generator (exciting-current duty), this invention method which solves the above-mentioned technical problem restricts the torque made to require for rotating a generator, and creates the control map which prevented becoming below a rotational frequency with an engine rotational

THIS PAGE BLANK (USPTO)

frequency.

<Operation> Since the rate of a generation of electrical energy is restricted even if electric load becomes large while the engine is carrying out idle operation, an engine speed does not turn into below the allowance minimum engine speed set up beforehand. Even if the allowance minimum engine speed set up beforehand reduces an engine speed even to this rotational frequency, it means the thing of the rotational frequency of a degree which does not produce an unpleasant oscillation which an operator senses.

< fruit ** Example > The example of this invention is explained at details based on a drawing below.

Drawing 1 shows the drive system of the gasoline automobile which applies this invention method. As shown in this drawing, air is sent to an engine 1 through an air cleaner 2 and a feed pipe 3. The throttle valve 4 is attached in the middle of the feed pipe 3, an accelerator pedal (graphic display abbreviation) is interlocked with, and a throttle valve 4 opens and closes. At the time of idling operation, a throttle valve 4 is opened fully, and an idle switch 5 detects this close-by-pass-bulb-completely condition (idling operational status). The by-path pipe 6 is opening the upstream and the downstream of a feed pipe 3 for free passage so that a throttle valve 4 may be bypassed. In the by-path pipe 6, it has the needlelike valve 8 energized by the compression spring 7, and a by-path pipe 6 is opened and closed by duty actuation of a solenoid 9 by the needlelike valve 8.

On the other hand, revolution actuation is carried out with an engine 1, and AC dynamo 10 is generated, and power is sent to the various electric loads 11, or it charges a battery 12 with additional coverage power. When the generated output by the AC dynamo is not insufficient for a battery 12 or a generation of electrical energy is not performed, power is sent to electric load 11. Moreover, the distributor 13 is equipped with the crank angle sensor 14.

An electronic control 15 receives the detecting signal from each sensor, such as an idle switch 5 and the crank angle sensor 14, and controls a solenoid 9 and each control equipment.

Here, the electric system of the drive system shown in drawing 1 is explained with reference to drawing 2. As shown in this drawing, AC dynamo 10 is considering the generation-of-electrical-energy section 10-1 which has a stator coil SC and a field coil FC, the rectifier 10-2 formed for diode, and the regulator 10-3 as main configurations. Among these, the regulator 10-3 is adjusting the generation-of-electrical-energy current value by the generation-of-electrical-energy section 10-1 by changing the duty ratio of the exciting current passed to a field coil FC according to the voltage and the electric load capacity currently used of a battery 12. That is, when battery voltage falls or activity electric load capacity increases, duty ratio is raised and generation-of-electrical-energy current is made [many], and in the condition of reverse, it is adjusting so that duty ratio may be lowered and generation-of-electrical-energy current may be made small. And the duty ratio of an exciting current which flows to a field coil FC is detected by the electronic control 15 through FR terminal. Moreover, if G terminal of a regulator 10-3 is grounded through a control unit 16, the exciting current passed to a field coil FC will serve as zero, generation-of-electrical-energy current will serve as zero, and a generation of electrical energy will be cut by the command of an electronic control 15. In addition, although the regulator 10-3 is adjusting duty ratio according to battery voltage and activity electric load capacity, it also has the regulator of the type of adjusting duty ratio only based on activity electric load capacity, without referring to battery voltage.

In addition, in drawing 2, 17 is an ignition switch and 18 is a charge lamp.

Next, the basic technology supporting this invention method is explained with reference to Figs. 3 and 4.

Drawing 3 shows the relation between FR terminal duty and G terminal touch-down duty. FR terminal duty shows the duty ratio of the exciting current detected with FR terminal, while the exciting current which is flowing actually to the field coil FC is continuing, FR terminal duty becomes 100%, and while the exciting current is not flowing at all to a field coil FC, FR terminal duty becomes 0%. This FR terminal duty is proportional to the rate of a generation of electrical energy of an AC dynamo. If G terminal touch-down duty shows the rate of grounding G terminal and G terminal is grounded continuously, G terminal touch-down duty will become 100%, and if G terminal is not grounded at all, G terminal touch-down duty will become 0%. If G terminal is grounded as mentioned above, a generation of electrical energy will be compulsorily cut irrespective of the control state of a regulator 10-3.

Drawing 3 (a) is a property when the regulator 10-3 has permitted the generation of electrical energy 100%, and when G terminal touch-down duty is lowered, it turns out that FR terminal duty (rate of a generation of electrical energy) increases. Drawing 3 (b) is a property when the regulator 10-3 has restricted the generation of electrical energy to 50%, and it turns out that FR terminal duty (rate of a generation of electrical energy) does not become 50% or more as for 50% or less about G terminal touch-down duty. Drawing 3 (c) is a property when the regulator 10-3 has restricted the generation of electrical energy to 25%, and it turns out that FR terminal duty (rate of a generation of electrical energy) does not become 75% or more as for 75% or less about G terminal touch-down duty. Since it is such, it obtains as a conclusion "if G terminal touch-down duty is controlled, the peak price of FR terminal duty (rate of a generation of electrical energy) is controllable."

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Drawing 4 shows relation with the driving torque which takes FR terminal duty (rate of a generation of electrical energy), and an AC dynamo to carry out revolution actuation, and it acquires as a conclusion "FR terminal duty (rate of a generation of electrical energy) and AC-dynamo driving torque have the relation of 1 to 1."

The following knowledge became clear from the conclusion obtained from Figs. 3 and 4. That is, it controls so that a regulator will generally gather the rate of a generation of electrical energy, if electric load increases, if the rate of a generation of electrical energy rises, AC-dynamo driving torque will go up (refer to drawing 4), at the time of an idling, an engine speed falls by this, and it becomes the cause of an unpleasant oscillation. So, at the time of an idling, if G terminal touch-down duty restricts the maximum of the rate of a generation of electrical energy (refer to drawing 3) and AC-dynamo driving torque is restricted, producing an unpleasant oscillation of an engine speed will be lost by not becoming below a certain rotational frequency and doing in this way. Moreover, if the control value is made severe, an operator will not be made to realize that the engine speed fell, even if electric load increases rapidly at the time of an idling. In addition, although power is insufficient to the electric load which increased rapidly when the rate of a generation of electrical energy was restricted, this insufficiency is provided with a battery.

Next, the example of the newly developed idle revolution fluctuation control method which is performed by an electronic control 15 taking the lead in control is explained.

An example is explained with reference to drawing 5 which are drawing 2 and flow drawing of operation. The control map as shown in degree table 1 is beforehand set to the electronic control 15.

表 1

エンジン回転数	N ₁	N ₂	N ₃	...	N _{n-2}	N _{n-1}	N _n
G端子接地デューティー [%]	G ₁	G ₂	G ₃	...	G _{n-2}	G _{n-1}	G _n

In the upper table 1, engine speeds N1-Nn are rotational frequencies in an idle rpm field, a rotational frequency rises as it becomes N2 and N3 --, a rotational frequency N1 is a minimum engine speed in it, and a rotational frequency Nn is a maximum engine speed. Respectively corresponding to such each rotational frequencies N1-Nn, G terminal touch-down duty G1-Gn is decided. And become larger than a value with the torque make to require for restrict the maximum of FR terminal duty (rate of a generation of electrical energy) according to G terminal touch-down duty at the time of each rotational frequencies N1-Nn if it be make G terminal touch-down duty G1-Gn corresponding to the rotational frequency, and rotate an AC dynamo be lose, and the engine speed be use it as the control map it be made not become below the allowance minimum engine speed set up beforehand. The "allowance minimum engine speed" said here is a rotational frequency which does not produce an oscillation which gives an operator displeasure even if an engine speed falls even to this rotational frequency, and if an engine speed becomes small rather than this allowance minimum engine speed, an unpleasant oscillation will arise from an engine.

If a control unit 16 is controlled by the electronic control 15 to set G terminal touch-down duty to G2 when an engine speed is N2 there, the maximum of FR terminal duty (rate of a generation of electrical energy) will be restricted. When electric load is small, according to electric load, the amount of generations of electrical energy is controlled by the regulator 10-3. However, even if electric load increases rapidly, FR terminal duty cannot exceed the upper limit specified by G terminal touch-down duty G2. Therefore, even if electric load increases rapidly, the torque made to require for rotating an AC dynamo does not become beyond a certain value, therefore an engine speed does not become smaller than an allowance minimum engine speed, and an unpleasant oscillation is not produced from an engine.

An electronic control 15 carries out the following control using a control map which was mentioned above (refer to drawing 5).

- (1) An electronic control 15 judges first whether the engine 1 is idle operation (steps 1 and 2). That is, if it is detected that close [of a throttle valve 4] is detected by the idle switch 5, and a crank angle is in an idle revolution field by the crank angle sensor 14, it will judge with idle operation being performed.
- (2) When it is idle operation, an electronic control 15 inputs engine-speed N at that time from the crank angle sensor 14 (step 3).
- (3) Read G terminal touch-down duty G1-Gn corresponding to engine-speed N (N1-Nn) inputted into the degree from a control map (step 4).
- (4) An electronic control 15 carries out duty control of the control unit 16 so that it may become read G terminal touch-down duty (1 of G1-Gn(s)) (step 5). If it does in this way, as mentioned above, even if electric load increases rapidly, an engine speed will not turn into below an allowance minimum engine speed, and unpleasant engine vibration will not be

THIS PAGE BLANK (USPTO)

produced.

(5) Perform periodically control mentioned above through a fixed timer count (step 6).

(6) If it stops being idle operation in the middle of control, an electronic control 15 will stop duty controlling a control unit 16, and will make G terminal touch-down duty 0% (step 7).

It explains with reference to drawing 7 showing drawing 6 and flow actuation which show a map listing device for the creation method of the idle revolution fluctuation control map concerning this invention which creates the control map of a table 1 here.

In drawing 6, 20 is a control map creation computer, 21 is electric load, and other members have the function same with being shown in drawing 2. In addition, the value of electric load 21 shall be the degree in which AC dynamo 10 carries out a full generation of electrical energy.

The control map creation computer 20 creates the control map of a table 1 with the following procedures according to flow actuation as shown in drawing 7.

**** Set up the minimum engine speed N1 [rpm] (for example, 600rpm) and maximum engine speed Nn [rpm] (for example, 1000rpm) in an idle rpm field in a computer (step 1).**

**** Set up the allowance minimum engine speed Nmin [rpm] (for example, 550rpm) in a computer (step 2).**

**** Set up in a computer rotational frequency map creation unit width-of-face deltann (that is, value of N2-N1), i.e., the rotational frequency which carries out the sequential increment from N1, (step 3).**

**** Set up G terminal touch-down duty measurement unit width-of-face deltag in a computer (step 4).**

**** Output the command rotational frequency N so that an engine speed may be set to N1. An electronic control 15 performs idle revolving speed control so that it may become this command rotational frequency N (step 5).**

**** Set up in a computer, using the value of G terminal touch-down duty G as 100-deltag [%] (step 6).**

**** Control a controller 16 so that actual G terminal installation duty becomes 100% (step 7). When it judges and (step 8) differs [whether at this time the actual engine speed NE is the command revolution N, and], idle revolving speed control is carried out with an electronic control 15 (step 9), and it is made to become NE=N.**

**** Control a controller 16 to make actual G terminal contact duty into the value G previously set up from 100% (step 10). The rate of a generation of electrical energy of AC dynamo 10 becomes % corresponding to the set point G from 0% by doing in this way.**

**** Detect amount of lowering deltaNE of the engine speed NE which produces it when actual G terminal contact duty is changed from 100% to the set point, and memorize the value G of engine-speed NE at this (step 11) time, amount of lowering deltaNE, and set-up G terminal installation duty in the operating memory in a computer (step 12).**

**** Repeat actuation of step 7 mentioned above - step 12 50 times.**

**** Amount of average lowering ***** which averaged 50 times of the data of amount of lowering deltaNE It calculates (step 13).**

**** Amount [from the command rotational frequency N] of average lowering ***** The allowance setting-out rotational frequency Nmin set up beforehand is compared with the subtracted value (step 14).**

**** $N - \Delta N_e < N_{min}$**

Since rotational frequency additional coverage is between lowered engine revolutions and allowance setting-out rotational frequencies when not ***** (ing), The value which lengthened only measurement unit width-of-face deltag further from the value of (step 15) and current G terminal touch-down duty after checking that it was not G=0 It considers as the value of new G terminal touch-down duty (step 16), and actuation of step 7 - step 13 is repeated using this new G terminal touch-down duty.

**** the time of lengthening the value of G terminal touch-down duty deltag every, and carrying out processing (step 7 - step 16) which mentioned above, $N - \Delta N_e < N_{min}$**

When it ***** (ed), and engine vibration arises or it is set to G=0, value G+delta g of the command revolution N at that time (at the first time, it is N1) and the last G terminal touch-down duty is made into a pair, and it memorizes in the memory for maps of a computer (steps 17 and 18).

**** If data is memorized in the memory for maps, let the value further unit width-of-face deltaN Applied to (step 19) and the current command rotational frequency N after checking that the command rotational frequency N was not a maximum engine speed Nn be the new command rotational frequency N (step 20).**

**** Resume step 6 - step 18 using the new command rotational frequency N.**

**** end processing in the place where the value of a command rotational frequency increased deltaN every from N1,**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

became N2 and N3 one by one, and became Nn at the last (step 21).

Automatic creation of the control map of a table 1 can be carried out by actuation mentioned above. In addition, when human being instead performs data processing of the control map creation computer 20, map creation can be carried out manually. Moreover, it is conditions memorized on a control map in the above-mentioned example. $N - \Delta N_e < N_{min}$

***** further ***** You may make it add the conditions which judge whether close is in the ***** maximum revolution range of fluctuation.

A <effect of the invention> Since the maximum of the rate (exciting current duty) of an AC dynamo of a generation of electrical energy have restrict even if electric load increase rapidly to under idle operation if it control using the control map created a map by this invention as having explain concrete with an example above, it do not become beyond a value with the torque take torque rotate an AC dynamo, and an engine rotational frequency do not fall so much and, therefore, do not produce an unpleasant oscillation with an engine.

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

* NOTICES *

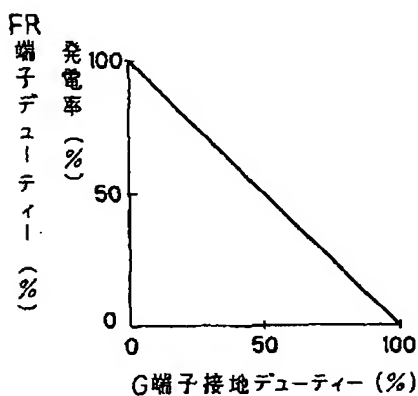
Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

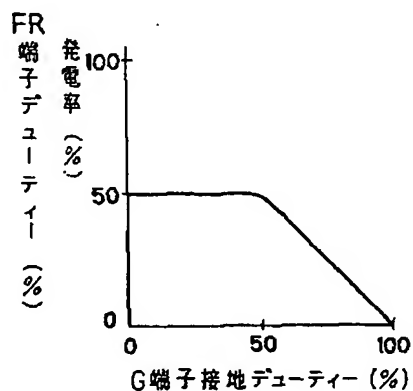
DRAWINGS

[Drawing 3]

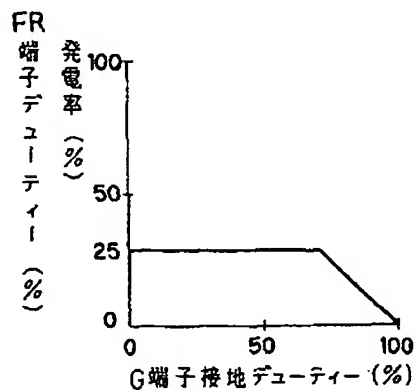
(a)



(b)

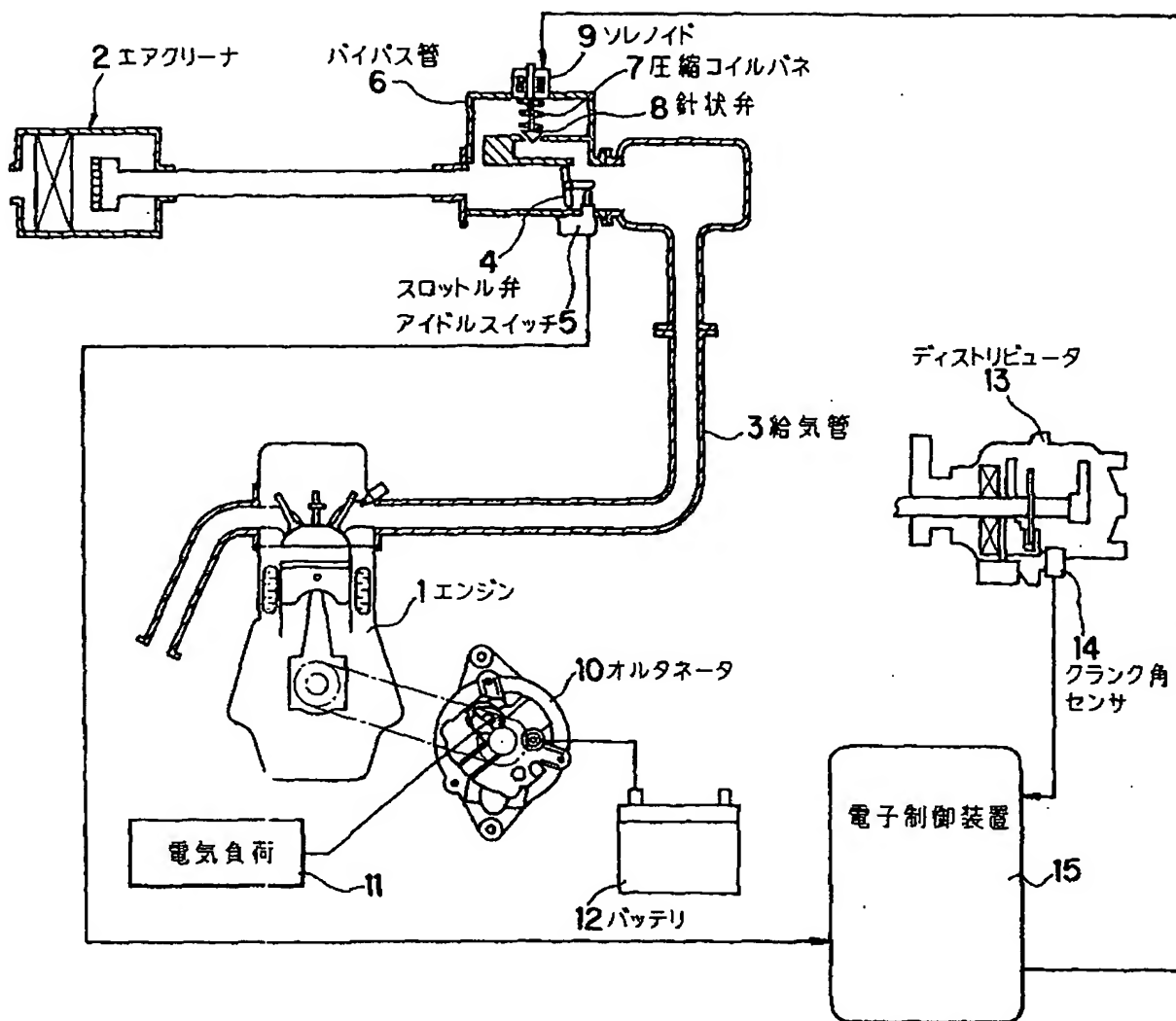


(c)

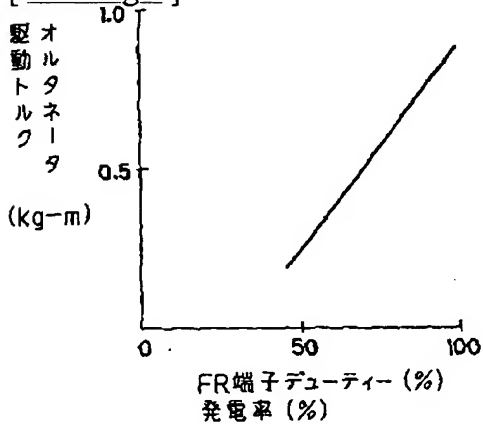


[Drawing 1]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

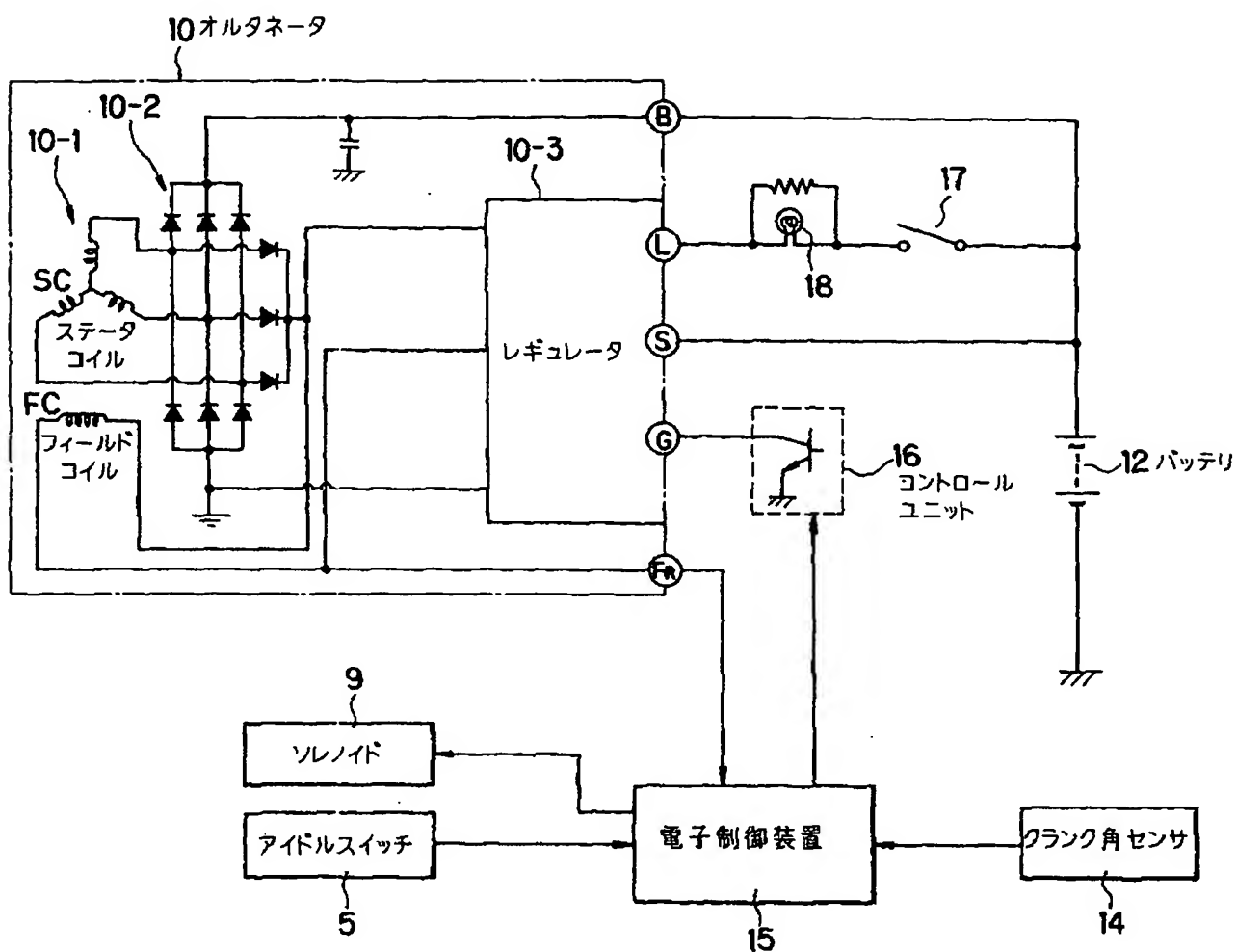


[Drawing 4]



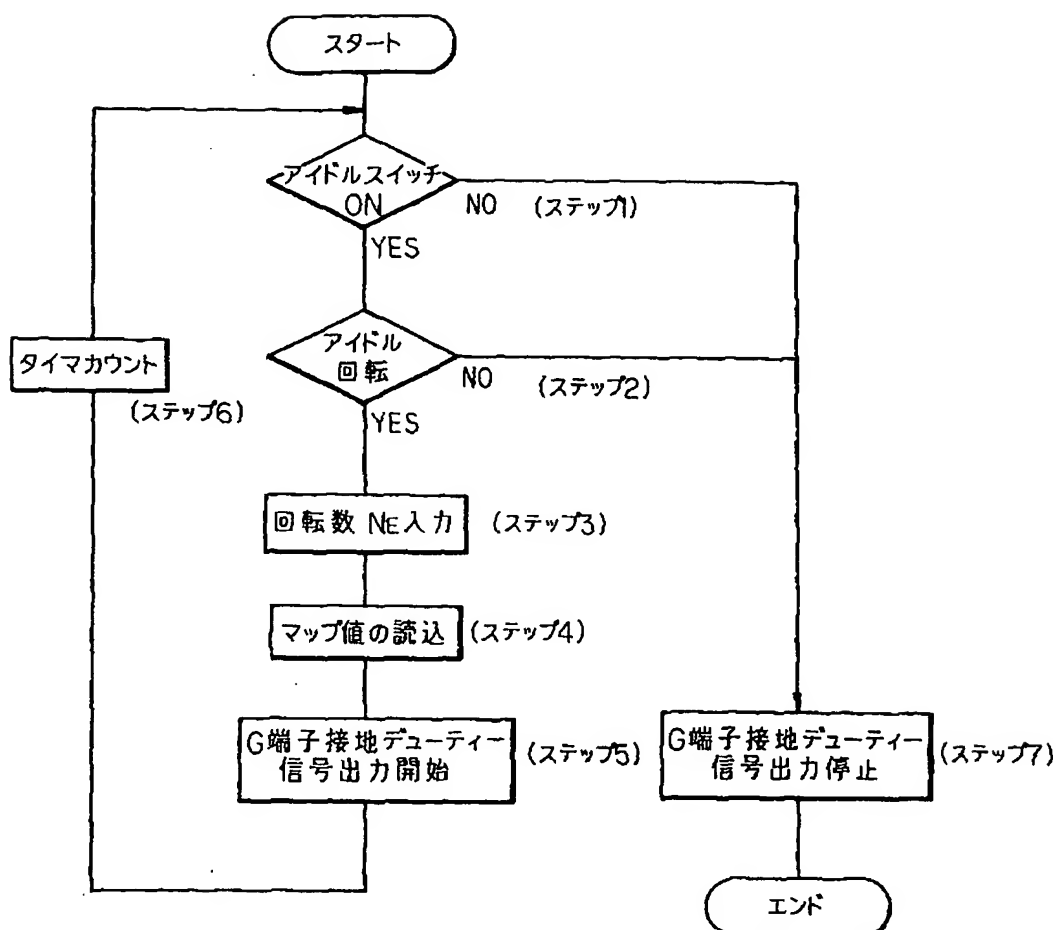
[Drawing 2]

THIS PAGE BLANK (USPTO)



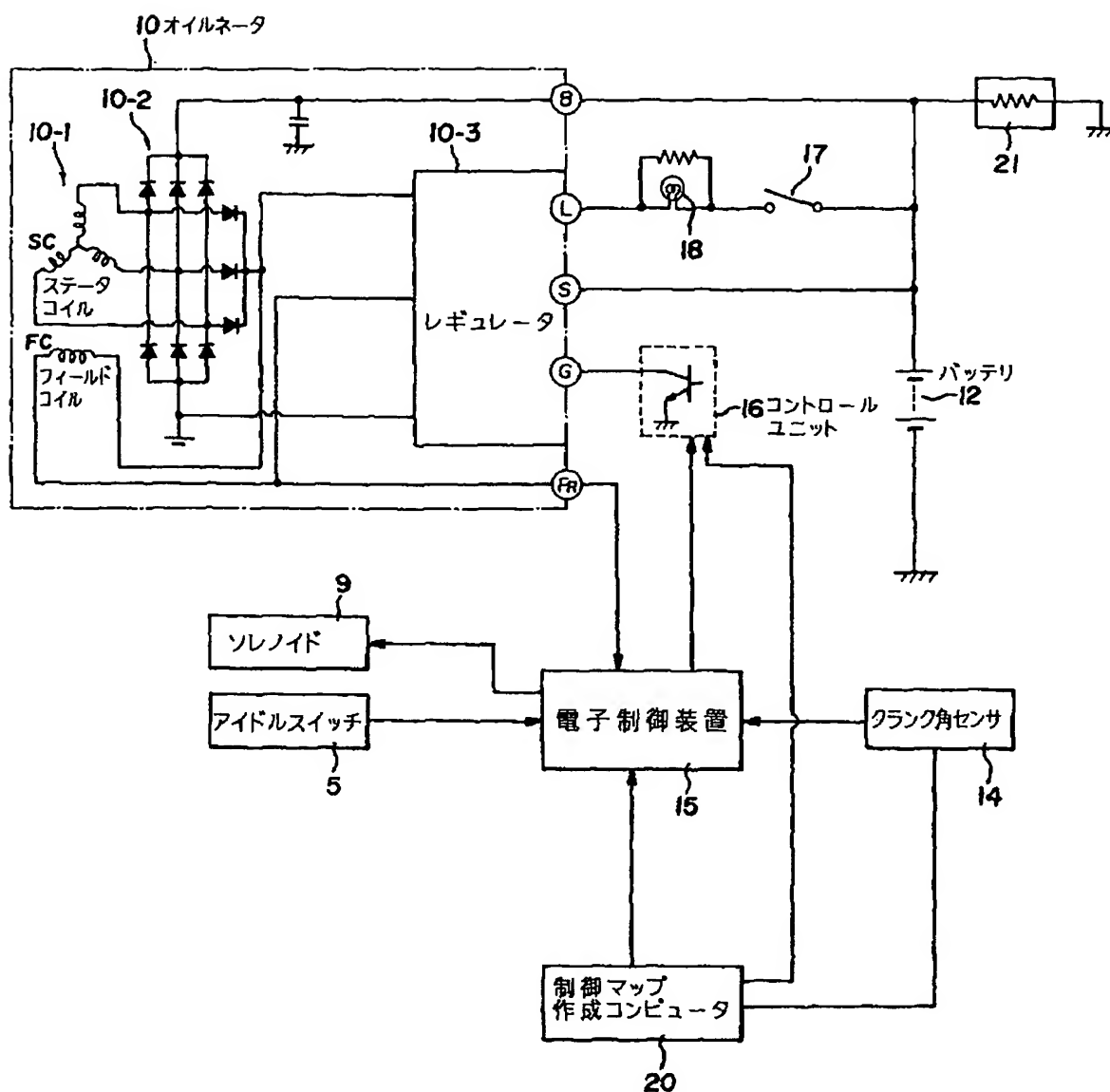
[Drawing 5]

THIS PAGE BLANK (USPTO)



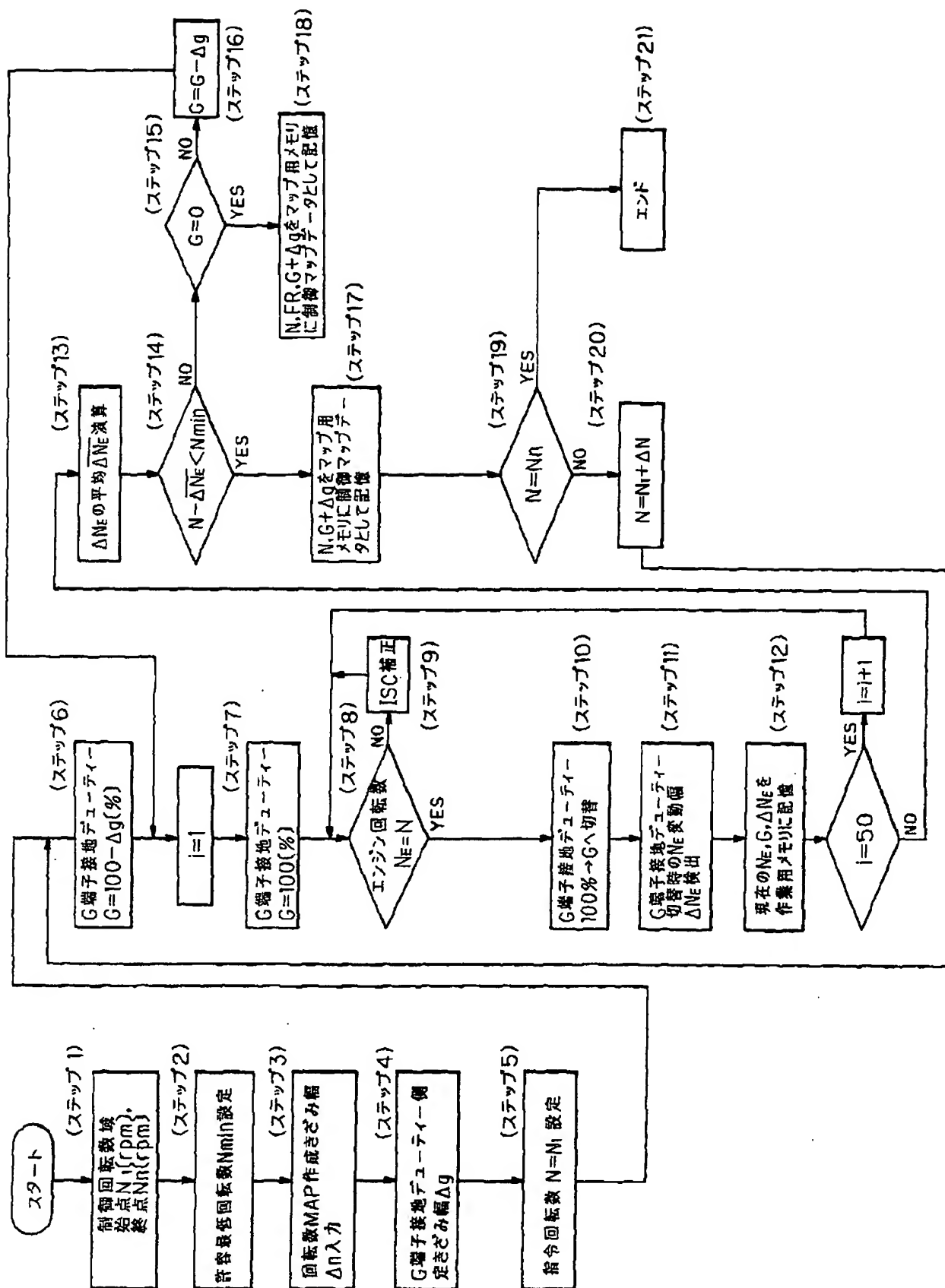
[Drawing 6]

THIS PAGE BLANK (USPTO)



[Drawing 7]

THIS PAGE BLANK (USPTO)



[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)